

T検定によるVR空間に提示した布の質感検証

佃 吉央¹小枝 正直¹大阪電気通信大学大学院 総合情報学研究科¹

1 はじめに

仮想現実 (VR) 空間でのネットショッピングにおいて、衣服やカーテン等のファブリック製品の質感提示は重要な課題である。しかし、VR 空間で生成された布の力学的パラメータと布の質感の関係は明らかにされていない。前報 [1] では、VR 空間上で提示された布オブジェクトを視覚と能動的に触れた際の質感を Semantic Differential (SD) 法で評価させ、質感に大きな差が生じることを確認したが、定性的な評価のみであった。そこで本研究では前報 [1] の実験結果を T 検定で評価し、どのような質感に対して有意な差が現れるのかを調査した。

2 実験システム及び実験手順

Unity ベースの VR 実験システムを開発した。HMD には HTC VIVE, 両手の位置計測には HTC VIVE コントローラ (以降, コントローラ) を用いた。布の実装には Unity の Cloth コンポーネントを用い、布の力学的パラメータとして布の伸縮率 (Stretching, 以降, S) と布の曲げ剛性 (Bending, 以降, B), モーションの減衰係数 (Damping, 以降, D) を 0~1 の範囲で設定した。VR 空間には被験者の右手位置に直径 0.5m の白球オブジェクトを設置した。本システムでは、VR 空間上に縦横 1m, 10×10 の頂点メッシュの布オブジェクトを被験者から 1m 離れた場所に設置した。設置した布オブジェクトには外部から加速度 5m/s^2 を加え、風で揺れるような効果を与えた。

本システムを用い、VR 空間内に提示された様々な力学パラメータを設定した布オブジェクトの質感を視覚のみで評価させた。実験手順として、視覚のみで布オブジェクトの質感を評価させるために本システムを用いて VR 空間内にある布オブジェクトを被験者に見せて、その質感を提示した布に触れず視覚のみで評価させた。S,B,D をそれぞれ 0.0, 0.5, 1.0 に設定 (合計 27 パターン) して提示し、SD 法で評価させた。SD 法で使用する形容詞対として、「布らしくない - 布らしい」、「柔らかい - 硬い」、「弾力性のない - 弾力性のある」、「重い - 軽い」、「しっとりとした - 乾いた」を用い、各形容詞対に対してリッカート尺度を用いて 7 段階で評価をさせた。

その後、被験者にコントローラで VR 空間にある布オブジェクトに能動的に触れるように促し、その際の布の質感を評価させた。ここで提示する布の力学パラメータは視覚のみでの評価を元に、各形容詞ごとに評価平均が最高・最低・2 番目に最低を選出し、合計 15 個のパラメータを布オブジェクトに設定し SD 法で評価させた。被験者は 20 代の男性 10 名である。

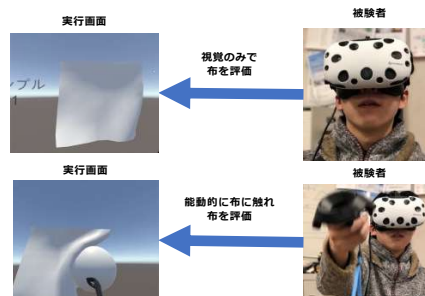


図 1 実験時の様子

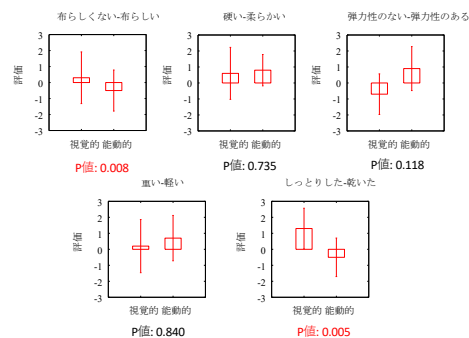


図 2 「乾いている」と評価された力学パラメータを設定した布の結果

3 実験結果及び考察

視覚と能動的に触れた際の布オブジェクトの質感評価に差がないという帰無仮説を立て、有意水準 5%, 両側検定で T 検定を行った結果、「布らしい」(S, B, D) = (1.0, 0.0, 0.0) 「布らしくない (2 番目に最低)」(S, B, D) = (0.0, 0.0, 0.5) 「硬い」(S, B, D) = (0.0, 0.0, 1.0) 「乾いている」(S, B, D) = (0.0, 0.0, 0.0) 「しっとりしている (2 番目に最低)」(S, B, D) = (0.5, 0.0, 1.0) に有意差が認められた。その中でも、評価に有意差が見られたのは「乾いている」という評価になった力学パラメータのみであった。「乾いている」という評価になった力学パラメータを設定した際の結果を図 2 に示す。図 2 より、3 つの評価平均が逆転しているが、「布らしくない - 布らしい」、「しっとりしている - 乾いている」の評価のみに有意差が認められ、視覚のみでは「乾いている」という評価だったが能動的に触れることで逆もしくは、何も感じなくなったという評価になった。このことから、一部の力学パラメータでは視覚のみの質感と能動的に布に触れた時の質感が大きく異なる可能性が示唆された。

参考文献

- [1] 佃吉央, 小枝正直: "VR 空間上で提示された布に触れた際の質感変化", VRSJ2019,4A-01,2019.